紅豆品種改良

陳玉如、周國隆
行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　要

本紅豆雜交育種目的在選育豐產、質優、籽粒大、色澤佳、適合加工、結莢位高、適合機械收穫之優良新品種，以供農民秋裡作栽培。本年度（1）93 年秋作進行 10 個組合雜交共獲得 493 粒 F1 種子，並於 94 年春作培育其 F1 世代。（2）93 年秋裡作計培育 F2 及 F4 世代各 10 個組合，94 年春作計培育 F3 世代 10 個組合。（3）株行試驗，93 年秋裡作於 F5 世代 2,037 個品系中選出 100 個優良品系。（4）第一年品系試驗計有 100 品系參試，93 年秋作在籽粒產量方面, 以 D 組之 KA89-07-229 品系之 4,310kg/ha 表現最佳, 較高雄 8 號增產 46.6% 。在百粒重方面, 以 D 組之 KA89-05-305 品系之 20.9 公克表現最佳, 較高雄 8 號增加 3.0 公克。綜合評估選出 KA89-07-229 等 32 品系供 94 年秋進行第二年品系試驗之材料。第二年品系試驗，在籽粒產量，A 組以 KA88-04-134 品系之 2,780 kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號增產 36.8%; 百粒重以 KA88-04-14 品系之 14.8 公克表現最佳，較高雄 8 號增加 2.6 公克。B 組以 KA88-05-3 品系之 2,680kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號顯著增產 13.3%; 百粒重以 KA88-05-11 品系之 15.4 公克表現最佳，較高雄 8 號增加 2.7 公克。（5）新品系區域試驗, 高屏、嘉南地區 3 處試驗平均結果，公頃產量有 KA86-06-8 之 2,902kg/ha 、KA86-07-86 之 2,872kg/ha 表現最佳，較對照種高雄 8 號之 2,714kg/ha，分別增產 6.9% 及 5.8% 。百粒重以 KA84-07-63 及 KA84-02-277 表現最佳, 分別為 22.2 公克 及 21.8 公克較對照種高雄 8 號增加 5.2 公克及 4.8 公克。

一、前　　言

紅豆是台灣重要的雜糧作物，目前國內紅豆栽培面積約 4,200 公頃~5,000 公頃 ，年產約 7,000~9,000 公噸，其中主要產區在高屏兩縣佔市場 95%，生產之紅豆主要以供應國內市場需要為主，少部份製成紅豆餡外銷，年產值約五億元，是南部秋裡作重要的經濟作物。本場於民國 57 年開始從事紅豆品種改良工作，先後育成 7 個優良品種，其中高雄 7 號籽粒大、品質佳，可整粒加工作為各種紅豆休閒食品，如甘納豆、蜜紅豆、紅豆湯等，成為另一種消費方式，新近命名之高雄 8 號品種，其最大優點，產量高，穩定性佳，籽粒鮮紅，種皮薄，硬粒少，適合加工製餡，田間白粉病、薊馬發生較輕，可節省防治成本，成熟期落葉性一致，不需要使用落葉劑，適合於機械採收，更適合於紅豆機械化栽培。

關鍵詞：紅豆，雜交育種，混合法。

自 91 年正式推廣後，頗受豆農、加工業者及消費者歡迎，已漸取代原有之栽培品種，預計 94 年秋裡作即可成為台灣主要之栽培品種。目前育成的品種只有高雄 7 號屬大粒型品種，每公頃平均約 2,400 公斤左右，然而大粒型品種產量往往無預期的高，有鑑於目前消費者趨勢多喜歡籽粒大的品種，且為因應加入 WTO 後進口紅豆造成的衝擊，因此今後紅豆育種之目標，除提高品質與產量外，育成落葉性佳、大粒型、且適合於機械化栽培之品種，並有效的降低生產成本，以達到國產紅豆在市場上的競爭力，使臺灣紅豆之產業持續發展。

二、材料與方法

(一) 雜交及 F_1 世代培育：

表 1. 紅豆 93 年秋裡作人工雜交組合之親本特性及育種目標

編 號	親 本 組 合	親 本 特 性	育 種 目 標
KA93—1	♀84-07-38	特大粒、品質佳、產量高	豆粒加工、特大粒、豐產、
（KC242）	♂84-06-8	特大粒、產量高、落葉性佳	落葉性佳、種皮鮮紅、高莢位
KA93—2	♀86-06-8	大粒、種皮鮮紅、產量高	豆粒加工、特大粒、豐產
（KC243）	♂84-07-38	特大粒、品質佳、產量高	皮種鮮紅、高莢位
KA93－3	♀85-04-166	大粒、品質佳、產量高	豆粒加工、特大粒、品質佳
（KC244）	♂86-06-8	大粒、種皮鮮紅、高莢位	高莢位、豐產
KA93－4	♀84-04-52	產量高、中粒、品質佳	豆餡加工、大粒、豐產
（KC245）	♂86-06-8	大粒、品質佳、產量高	品質佳
KA93－5	♀85-04-166	特大粒、豐產、落葉性佳	豆粒加工、特大粒、高莢位
（KC246）	♂84-03-14	大粒、種皮鮮紅、產量高	種皮鮮紅、豐產
KA93－6	♀86-06-8	大粒、種皮鮮紅、產量高	豆餡加工、特大粒、高莢位
（KC247）	♂岡山作東大納言	特大粒、種皮鮮紅、高莢位	種皮鮮紅、豐產
KA93－7	♀86-06-8	大粒、品質佳、產量高	豆粒加工、特大粒、品質佳
（KC248）	♂美甘大納言-d	特大粒、品質佳、高莢位	豐產、落葉性佳、種皮鮮紅
KA93－8	♀86-07-86	粒大、品質佳、產量高	豆粒加工、特大粒、品質佳
（KC249）	♂美甘大納言	特大粒、品質佳、高莢位	種皮鮮紅、落葉性佳、豐產
KA93－9	♀87-06-55	特大粒、品質佳、產量高	豆粒加工、特大粒、品質佳
（KC250）	♂小林 2 號	大粒、種皮鮮紅	高莢位
KA93－10	♀高雄 8 號	中粒、豐產、品質佳	豆餡加工、大粒、豐產
（KC251）	♂新町錄	大粒、種皮鮮紅	種皮鮮紅、落葉性佳、

93 年秋裡作及 94 年春作共雜交 10 個組合，其親本特性與育種目標如表 1 所示。雜交

親本分別種植於田間，父本依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7～10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫 $F_1$1 種子。94 年春作將親本及其 F_1種子種植於行株距較寬的田間，並辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2種子。

(二)雜交後代分離培育及選拔：F_2～F_3世代採用混合法選拔，僅淘汰不良或易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，93 年秋裡作 F_4世代則依據各雜交組合的育種目標於成熟時進行優良單株選拔 1,000～2,000 個品系。

(三)株行試驗：93 年秋裡作 F_5世代進行株行試驗，田間採用順序排列，單行區，行長 3 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、株高、分枝數、主莖節數、結莢位高、單株粒數、單株粒重、籽粒產量、千粒重、硬粒率、種皮率、病蟲害、種皮顏色及其他農藝性狀。

(四)新品系試驗：

1. 第一年品系試驗：93 年秋裡作計有 KA89-01-178 等 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，每組均以高雄 6、7 號與高雄 8 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，二重複，2 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，行整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、種皮顏色、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。
2. 第二年品系試驗：93 年秋裡作計有 KA88-02-1 等 34 品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 6、7 號與高雄 8 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，四重複，4 行區，行長 4.2 公尺，畦寬 60 公分，溝寬 30 公分，每畦種 2 行，株距 15 公分，整地栽培。生育期間調查發芽期、開花期、成熟期、生長勢、植株高度、分枝數、主莖節數、最低莢位、剝實率、百粒重、籽粒產量及產量構成因素等農藝性狀。
3. 新品系病蟲害檢定試驗：以第二年新品系試驗之參試品系為材料，計有 42 個品系（種），於田間自然感病情況下，進行白粉病抗性檢定及薊馬抗性檢定。

三、結果與討論

(一)雜交及 F_1世代培育：93 年秋裡作計雜交 KA93-01 等 10 個組合成功，如表 2 所示，計獲得 F_1種子 493 粒，並於 94 年春作將親本及其 F_1種子種植於行株距較寬的田間，並辨別 F_1植株之真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫其 F_2種子。

(二)雜交後代分離培育及選拔：歷年雜交所得之 F_2～F_3世代皆採用混合法進行培育，如表 3 所示，93 年秋裡作計培育 F_2世代及 F_4世代各 10 個組合，94 年春作計培育 F_3世代 10 個組合。93 年秋裡作於 F_4世代混合集團中，如表 4 所示，依據各雜交組合的育種目標，於成熟時進行優良單株選拔，計獲選 2,674 個優良單株，供 94 年秋裡作進行株行試驗之材料。

(三)株行試驗：93 年秋裡作於 F_5 世代 2037 個品系中，如表 5 所示，田間初選 291 品系，經性狀調查選出 100 個優良品系，供 94 年秋裡作進行第一年品系試驗之材料。

表 2. 紅豆 93 年秋裡作各雜交組合及其 F_1 種子數

組合代號	雜交組合		F_1 種子數	育種目標
KA93-01（242）	KA84-07-38	× KA84-06-8	81	豆粒加工
KA93-02（243）	KA86-06-8	× KA84-07-38	62	豆粒加工
KA93-03（244）	KA85-04-166	× KA86-06-8	98	豆粒加工
KA93-04（245）	KA84-04-52	× KA86-06-8	138	豆粒加工
KA93-05（246）	KA85-04-166	× KA84-03-14	14	豆餡加工
KA93-06（247）	KA86-06-8	×岡山作東大納言	18	豆粒加工
KA93-07（248）	KA86-06-8	×美甘大納言-d	14	豆粒加工
KA93-08（249）	KA86-07-8	×美甘大納言-d	15	豆粒加工
KA93-09（250）	KA87-06-55	×小林 2 號	50	豆粒加工
KA93-10（251）	高雄 8 號	× 新町錄	3	豆粒加工
	合	計	493	

表 3. 紅豆 93 年秋裡作及 94 年春作各雜交組合之 F_1～F_4 世代培育組合數

93 年秋作			94 年春作		
世代	組合代號	組合數	世代	組合代號	組合數
F_2	KA92-01～10	10	F_1	KA93-01～10	10
F_4	KA91-01～11	10	F_3	KA92-01～10	10

表 4. 紅豆 93 年秋裡作各雜交組合之 F_4 世代獲選優良單株數

組合代號	雜交組合	獲選單株數
KA91-01 (222)	美甘大納言 d ×岡山作東大納言	312
KA91-02 (223)	高雄 8 號美×カムイ大納言	345
KA91-03 (224)	高雄 8 號美×有漢町大納言	290
KA91-04 (225)	高雄 8 號×岡山作東大納言	278
KA91-05 (226)	高雄 8 號×京都大納言	468
KA91-06 (227)	高雄 7 號×音更小豆	388
KA91-07 (228)	高雄 8 號×KA84-03-14	203
KA91-09 (229)	高雄 8 號×KA83-01-4	187
KA91-11 (231)	KA84-04-166×KA84-03-14	203
	合計	2674

表 5. 紅豆 93 年秋裡作各雜交組合株行試驗之獲選系統數

組合代號	雜交組合	參試品系	初選品系	複選品系
KA90-01 (211)	高雄 7 號 ×音更小豆	283	28	9
KA90-02 (212)	美甘大納言 d ×有漢町大納言	219	32	11
KA90-03 (213)	カムイ大納言×高雄 7 號	207	15	7
KA90-04 (214)	有漢町大納言×エリモ小豆-b	136	19	10
KA90-05 (215)	KA83-01-4×音更小豆	171	29	12
KA90-06 (216)	KA83-03-14×KS305	141	22	8
KA90-07 (217)	カムイ大納言×島根-b	151	37	14
KA90-09 (219)	岡山作東大納言×圓葉 64 號	171	34	9
KA90-10 (220)	カムイ大納言×KS305	343	58	15
KA90-11 (221)	カムイ大納言×音更小豆	215	17	5
合計		2,037	291	100

(四)新品系試驗：

1. 第一年品系試驗：93 年秋裡作計有 100 個品系參試，因參試品系太多，分四組進行，在 A 組如表 6 所示，公頃籽粒產量有 KA89-01-114 品系之 3,413 公斤及 KA89-02-134 品系之 3,345 公斤較對照種高雄 8 號之 2,596 公斤顯著增產 31.5%及 28.9% 。百粒重方面有 2 個品系屬特大粒種(百粒重≧20)，KA89-01-36 品系 20.2 公克及 KA89-01-183 品系 20.4 公克 較高雄 8 號之 15.0 公克增加 5.2 公克及 5.4 公克，有 4 個品系屬大粒種(20g＞百粒重≧17g)，最低莢位以 KA89-02-278 品系之 19.2 公分表現最佳，較高雄 8 號之 14.5 公分增加 4.7 公分。B 組如表 7 所示，公頃籽粒產量以 KA89-02-62 品系之 3,210 公斤表現最佳，較高雄 8 號之 2,675 公斤分別增產 17.5%。百粒重其中以 KA89-02-191 品系之 20.0 公克表現最佳，較高雄 8 號之 17.0 公克增加 3 公克。C 組如表 8 所示，公頃籽粒產量以 KA89-04-163 之 3,413 公斤及 KA89-04-204 之 3,383 公斤 2 品系表現最佳，較高雄 8 號之 2,873 公斤增加 18.8%及 17.8%。百粒重，其中以 KA89-04-214 品系之 17.9 公克表現最佳，較高雄 8 號之 16.6 公克分別增加 2.8 公克。最低莢位以 KA89-04-231 品系及 KA89-04-231 品系之 16.2 公分表現最佳，較高雄 8 號之 13.4 公分增加 2.8 公分。D 組如表 9 所示，公頃籽粒產量以 KA89-07-229 品系之 4,310 公斤及 KA89-07-150 之 4,155 公斤表現最佳，較高雄 8 號之 2,940 公斤增產 46.6%及 41.3%，百粒重以 KA89-05-305 品系之 20.9 公克表現最佳，較高雄 8 號之 17.9 公克增加 3.0 公克。最低莢位以 KA89-05-68 品系之 23.6 公分表現最佳，較高雄 8 號之 13.2 公分增加 10.4 公分。綜合評估選拔 KA89-07-229 等 32 個品系供 94 年秋裡作進行第二年品系試驗之材料。

表 6. 紅豆 93 年秋裡作第一年品系試驗 A 組之農藝性狀及產量

品 系 (種) 名 稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA89-01-178	89	30.5	10.5	10.2	5.9	13.4	1523	58.7	R
KA89-01-114	91	41.0	13.5	12.1	6.9	13.8	3413	131.5	R
KA89-01-275	89	28.5	11.6	5.4	7.4	15.2	1253	48.3	R
KA89-01-60	86	41.8	12.8	11.8	5.9	17.2	2940	113.3	R
KA89-01-69	89	32.3	13.4	8.1	7.3	16.0	2265	87.2	R
KA89-01-303	91	38.3	13.8	5.4	6.1	18.4	1280	49.3	R
KA89-01-170	91	44.3	15.5	8.5	6.8	18.4	1590	61.2	R
KA89-01-52	89	37.5	13.4	11.7	6.2	16.6	2535	97.7	R
KA89-01-36	89	35.3	13.1	7.6	8.1	20.2	1928	74.3	DR
KA89-01-217	95	32.3	10.5	6.7	9.0	13.0	1590	61.2	R
KA89-01-191	87	37.5	12.6	12.6	5.6	18.6	2778	107.0	R
KA89-01-183	89	37.0	13.1	13.8	6.3	20.4	2980	114.8	R
KA89-01-192	90	36.0	13.8	12.0	6.6	14.4	2400	92.4	R
KA89-01-159	87	34.5	13.4	10.6	6.6	18.4	1253	48.3	R
KA89-01-158	89	48.0	15.6	6.0	6.7	16.0	1253	48.3	R
KA89-01-102	91	28.6	9.6	6.0	6.8	15.4	1388	53.5	R
KA89-02-115	92	37.0	15.0	7.2	6.9	14.8	1455	56.0	R
KA89-02-107	91	35.9	12.9	8.5	6.7	12.8	1658	63.9	R
KA89-02-259	89	36.9	10.8	12.5	7.0	14.6	3008	115.9	R
KA89-02-281	91	60.3	14.0	14.8	7.1	13.6	2775	106.9	R
KA89-02-57	94	38.9	13.7	10.4	7.1	13.0	2333	89.9	R
KA89-02-283	89	38.6	10.7	16.6	7.3	11.2	2980	114.8	BR
KA89-02-134	89	45.0	12.9	16.6	6.9	13.2	3345	128.9	R
KA89-02-201	91	37.0	13.1	10.6	6.7	15.8	2603	100.3	R
KA89-02-278	95	54.4	19.2	13.1	6.6	14.4	3210	123.7	BR
高雄 6 號	90	34.5	9.6	11.0	7.0	12.8	2793	107.6	R
高雄 7 號	88	40.3	12.9	11.7	6.3	14.4	2535	97.7	BR
高雄 8 號	86	37.5	14.3	12.0	6.9	15.0	2596	100.0	R

註： 種皮色：R 紅色 BR 暗紅色 DR 鮮紅色

表 7. 紅豆 93 年秋裡作第一年品系試驗 B 組之農藝性狀及產量

品　系 (種) 名　稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA89-02-156	91	51.8	14.0	9.9	8.4	16.6	3143	117.5	R
KA89-02-62	91	39.3	12.2	9.9	8.0	14.2	3210	120.0	R
KA89-02-341	89	14.9	11.0	11.7	7.0	12.5	2468	92.3	DR
KA89-02-323	91	14.5	11.0	11.2	6.3	14.0	2260	84.5	R
KA89-02-168	89	37.4	13.1	8.5	7.7	15.8	2198	82.2	R
KA89-02-67	91	38.1	14.3	10.5	8.2	15.2	2063	77.1	R
KA89-02-170	91	31.3	10.7	9.9	8.9	12.2	2535	94.8	R
KA89-02-45	89	36.8	12.9	5.6	8.9	12.0	1820	68.0	R
KA89-02-191	93	58.8	14.3	10.3	7.5	20.0	2510	93.8	R
KA89-02-316	99	41.8	14.6	6.4	5.3	15.0	1185	44.3	BR
KA89-02-8	91	36.8	12.5	5.7	7.4	15.0	1625	60.7	R
KA89-03-306	89	41.3	11.0	10.3	7.7	13.2	2468	92.3	R
KA89-03-214	91	55.0	12.2	8.9	10.7	15.5	3100	115.9	R
KA89-03-363	89	45.3	13.6	7.4	8.6	11.8	1658	62.0	R
KA89-03-19	89	49.3	14.3	12.1	9.0	13.7	2750	102.8	BR
KA89-03-151	91	37.3	11.0	6.9	8.9	14.4	1995	74.6	R
KA89-03-190	94	37.5	11.3	16.6	7.5	11.4	3045	113.8	DR
KA89-03-206	90	31.5	10.2	8.5	7.8	11.6	1590	59.4	R
KA89-03-22	91	51.8	12.9	7.2	9.6	13.4	1928	72.1	R
KA89-03-365	92	46.3	13.2	12.1	8.9	13.4	3080	115.1	DR
KA89-03-40	89	47.5	13.2	11.7	8.3	13.4	2670	99.8	R
KA89-03-345	91	63.0	14.0	10.3	9.9	17.8	3075	115.0	BR
KA89-03-83	99	46.5	13.8	6.4	6.9	16.0	1658	62.0	R
KA89-03-358	91	52.5	13.1	11.0	8.5	14.1	2778	103.9	BR
KA89-03-160	89	43.3	11.6	10.8	9.2	12.2	2480	92.7	R
高雄 6 號	90	60.1	17.9	12.8	7.7	17.1	3195	119.4	R
高雄 7 號	88	42.8	13.2	12.6	7.4	15.0	2535	94.8	R
高雄 8 號	86	46.3	14.9	9.9	7.1	17.0	2675	100.0	R

註：種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

表 8. 紅豆 93 年秋裡作第一年品系試驗 C 組之農藝性狀及產量

品 系 (種) 名 稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA89-03-59	91	47.0	13.8	8.1	6.6	15.9	2670	92.9	R
KA89-03-280	89	53.3	15.9	11.7	6.2	16.5	2703	94.1	R
KA89-03-154	91	52.3	15.0	13.9	6.8	13.4	2643	92.0	R
KA89-03-343	91	54.5	14.3	11.7	7.5	15.9	3330	115.9	R
KA89-03-367	95	59.3	15.6	7.3	6.3	17.2	3008	104.7	DR
KA89-03-166	87	58.8	14.3	11.4	6.3	16.9	3223	112.2	R
KA89-04-269	90	50.4	13.5	13.9	6.7	14.4	3153	109.7	R
KA89-04-199	91	40.1	13.3	6.5	7.3	15.4	2333	81.2	DR
KA89-04-206	89	47.3	13.8	10.3	5.8	15.0	2063	71.8	DR
KA89-04-214	91	51.5	14.6	17.5	6.0	17.9	3303	115.0	R
KA89-04-241	93	39.3	13.8	8.5	9.1	14.8	2603	90.6	DR
KA89-04-231	91	47.3	16.2	13.0	6.1	16.6	3143	109.4	R
KA89-04-230	89	47.8	13.5	9.9	6.6	14.1	2063	71.8	DR
KA89-04-197	91	50.3	14.7	8.5	6.0	17.7	3210	111.7	R
KA89-04-80	89	58.5	15.0	9.4	6.4	15.5	3345	116.4	R
KA89-04-148	95	44.0	13.7	9.9	8.0	15.8	2738	95.3	DR
KA89-04-30	91	41.3	12.8	11.2	7.6	15.8	3103	108.0	DR
KA89-04-163	92	50.0	14.4	10.8	6.7	15.8	3413	118.8	DR
KA89-04-258	94	57.8	14.3	14.8	6.6	16.4	3223	112.2	R
KA89-04-138	91	53.8	14.3	22.5	6.8	15.5	2748	95.6	R
KA89-04-204	89	51.3	14.1	18.9	6.9	14.7	3383	117.8	R
KA89-05-20	91	62.3	13.8	15.7	6.8	14.4	3100	107.9	DR
KA89-05-3	90	73.0	16.2	13.5	6.7	17.0	3358	116.9	R
KA89-05-288	89	37.8	10.2	12.6	6.8	13.9	3183	110.8	R
KA89-05-319	91	31.3	10.8	8.5	6.5	13.7	2130	74.1	R
高雄 6 號	93	73.5	17.7	9.4	6.4	19.4	2780	96.8	DR
高雄 7 號	89	52.5	16.1	16.6	6.3	13.3	2718	94.6	R
高雄 8 號	91	47.3	13.4	7.2	6.6	16.6	2873	100.0	R

註： 種皮色：R 紅色 BR 鮮紅色 DR 暗紅色

表 9. 紅豆 93 年秋裡作第一年品系試驗 D 組之農藝性狀及產量

品　系 (種) 名　稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA89-05-305	84	65.5	16.4	9.4	6.8	20.9	3195	108.7	R
KA89-05-45	91	49.8	14.6	15.7	7.2	16.0	3315	112.8	R
KA89-05-170	91	49.5	14.1	6.6	6.1	15.6	1590	54.1	DR
KA89-05-33	88	49.8	15.6	7.2	7.0	16.4	2805	95.4	R
KA89-05-68	92	81.8	23.6	7.7	6.3	18.8	2565	87.2	R
KA89-05-35	91	50.2	14.3	6.5	6.0	17.0	1550	52.7	R
KA89-05-174	91	61.8	17.5	8.3	6.6	16.8	2805	95.4	DR
KA89-05-317	87	44.5	15.6	7.8	6.7	18.7	2913	99.1	R
KA89-05-296	91	73.1	20.9	8.1	6.9	17.4	2738	93.1	R
KA89-07-196	92	58.5	15.0	7.0	6.5	15.8	2520	85.7	R
KA89-07-203	90	52.6	12.9	8.5	6.6	12.0	2265	77.0	R
KA89-07-171	91	36.5	14.4	6.7	6.4	16.0	1860	63.3	R
KA89-07-150	89	59.5	17.7	21.1	7.0	9.8	4155	141.3	R
KA89-07-229	91	71.5	14.4	26.5	6.6	12.4	4310	146.6	R
KA89-07-131	88	62.0	12.6	7.6	6.8	14.4	2940	100.0	DR
KA89-07-116	91	53.8	14.6	18.4	6.2	11.9	3115	106.0	R
KA89-07-65	90	44.8	13.7	10.3	6.9	10.7	2265	77.0	R
KA89-07-46	95	36.5	12.3	9.4	6.7	13.2	2265	77.0	R
KA89-09-293	91	49.5	14.9	8.9	6.1	15.8	2400	81.6	R
KA89-09-239	85	57.3	15.0	7.2	6.3	14.5	2805	95.4	BR
KA89-09-240	94	39.8	14.1	9.9	7.6	10.7	2130	72.4	R
KA89-09-258	91	59.5	13.5	19.3	6.9	10.6	3020	102.7	DR
KA89-09-268	93	44.5	12.0	8.5	6.1	9.7	1725	58.7	R
KA89-09-267	92	48.8	14.4	11.2	6.5	11.9	3183	108.3	R
KA89-09-87	91	45.0	14.0	11.2	7.0	13.6	3480	118.4	R
高雄 6 號	91	59.0	15.6	15.3	7.3	15.7	3188	108.4	R
高雄 7 號	89	51.5	16.2	10.3	6.4	15.2	2750	93.5	R
高雄 8 號	87	46.2	13.2	7.4	0	17.9	2940	100.0	

註： 種皮色：R 紅色　BR 鮮紅色　DR 暗紅色

2.第二年品系試驗：93 年秋裡作計有 KA87-01-09 等 34 個品系參試，採分 A、B 兩組進行，每組均以高雄 6、7 號與高雄 8 號為對照品種。A 組如表 10 所示，公頃籽粒產量有 14 品系較高雄 8 號增產，其中以 KA88-04-134 品系之 2,780kg/ha 及 KA88-04-130 品系之 2,739kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號之 2,031kg/ha 增產 36.8%及 34.9%。百粒重方面有 3 個品系屬中粒種（17g＞百粒重≧14g），其中以 KA88-05-14 品系之 14.8 公克表現最佳，較高雄 8 號之 12.2 公克增加 2.6 公克。最低莢位以 KA88-01-80 之 14.9 公分表現最佳，較高雄 8 號之 13.7 公分增加 1.2 公分。B 組如表 11 所示，公頃籽粒產量有 8 個品系較高雄 8 號增產，其中以 KA88-05-03 品系之 2,680kg/ha 及 KA88-07-39 品系之 2,648kg/ha 表現最佳，較高雄 8 號之 2,365kg/ha 增產 13.3%及 11.2% 。

表 10. 紅豆 93 年秋裡作第二年品系試驗 A 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA88-02-1	107	44.5	13.1	14.5	6.0	12.5	2569	126.5	R
KA88-02-4	99	44.1	14.3	13.0	6.7	12.9	2501	123.1	R
KA88-04-130	105	39.0	12.8	13.2	7.1	12.3	2739	134.9	R
KA88-05-14	96	32.9	11.8	12.1	6.5	14.8	2027	99.8	DR
KA88-03-111	99	34.4	13.7	12.0	6.6	13.9	2010	99.0	R
KA88-02-46	100	40.0	14.7	11.6	6.3	12.7	2248	110.7	R
KA88-01-80	104	43.0	14.9	12.8	6.4	12.4	2531	124.6	R
KA88-03-77	103	37.8	11.4	14.5	5.9	11.8	1999	98.4	R
KA88-03-112	95	36.0	12.0	12.4	6.1	13.7	2501	123.1	R
KA88-03-172	102	44.9	15.8	12.5	7.0	14.2	2513	123.7	BR
KA88-04-134	93	36.8	11.6	13.2	7.2	12.0	2847	140.2	R
KA88-06-199	103	36.1	13.9	14.9	6.2	12.5	2535	124.8	R
KA88-03-145	97	39.4	12.2	10.2	6.1	14.1	2248	110.7	R
KA88-03-194	97	37.1	12.8	14.2	6.0	12.9	2501	123.1	R
KA88-03-117	88	31.3	10.8	12.9	5.7	12.8	2290	112.8	R
KA88-02-94	88	40.1	13.8	10.6	6.9	12.6	2705	133.2	R
KA 88-04-216	101	38.4	11.5	12.5	6.2	12.6	2366	116.5	R
高雄 6 號	101	42.5	13.2	12.5	6.7	11.8	1939	95.5	R
高雄 7 號	97	37.0	12.7	11.9	5.9	12.4	1986	97.8	R
高雄 8 號	93	38.9	13.7	12.4	6.5	12.2	2031	100.0	R
LSD 5%		6.9	2.2	1.3	0.3	2.3	110		
LSD 1%		9.2	2.9	1.7	0.5	3.1	147		

百粒重方面其中以 KA88-05-11 品系之 15.4 公克表現最佳，較高雄 8 號之 12.7 公克增加 2.7 公克。最低莢位其中以 KA88-07-119 品系之 15.4 公分表現最佳，較高雄 8 號之 14.3 公分高 1.1 公分。綜合評估選出 KA88-05-03 等 10 個品系，供 94 年秋裡作進行第一年品系區域試驗之材料。

表 11. 紅豆 93 年秋裡作第二年品系試驗 B 組農藝性狀及產量

品系(種)名稱	生育日數 (day)	植株高度 (cm)	最低莢位 (cm)	單株莢數 (pod)	單莢粒數 (seed)	百粒重 (g)	籽粒產量 (kg/ha)	產量指數 (%)	種皮色
KA 88-07-119	101	47.6	15.4	10.7	6.3	13.1	2211	93.5	R
KA 88-07-39	101	44.0	13.2	13.0	6.6	13.4	2648	112.0	R
KA 88-07-116	99	38.8	11.6	11.2	6.3	10.2	2278	96.3	R
KA 88-07-170	103	33.9	10.1	10.3	6.2	11.3	2210	93.4	R
KA 88-02-122	106	46.0	11.9	14.4	6.7	12.3	2368	100.1	R
KA 88-07-1	106	39.8	12.8	12.4	6.5	11.4	2099	88.8	BR
KA 88-07-19	106	46.1	11.3	11.4	6.4	12.8	2564	108.4	R
KA 88-07-135	97	41.0	9.9	13.4	7.0	12.5	2481	104.9	R
KA 88-02-24	103	48.0	13.2	13.4	6.6	13.1	2498	105.6	R
KA 88-05-80	101	37.9	13.6	14.5	6.5	12.9	2239	94.7	BR
KA 88-05-24	98	43.8	12.2	11.7	6.2	12.5	2169	91.7	R
KA 88-05-127	105	45.8	12.9	12.4	6.3	14.2	2580	109.1	R
KA 88-05-179	103	41.0	13.6	13.1	6.2	13.8	2140	90.5	R
KA 88-05-50	103	37.4	12.3	14.7	6.1	13.5	2052	86.8	BR
KA 88-05-15	98	34.3	11.3	12.9	6.7	12.9	2236	94.5	R
KA 88-05-03	103	41.1	12.5	12.9	6.8	13.4	2724	115.2	R
KA 88-05-11	107	43.4	13.5	11.2	7.1	15.4	2550	107.8	R
高雄 6 號	104	52.3	14.8	13.0	6.7	15.7	2286	96.7	R
高雄 7 號	105	49.0	17.6	13.3	6.3	13.8	2240	94.7	BR
高雄 8 號	99	47.9	14.3	12.0	6.6	12.7	2365	100.0	R
LSD 5%		13.5	3.4	1.7	0.4	2.1	134		
LSD 1%		18.0	4.6	2.2	0.5	2.9	179		

3.新品系病蟲害檢定試驗：

表 12. 93 年秋裡作第二年試驗 A 組病蟲害檢定

品系(種)名稱	白粉病罹病率(%)	等級(scale)	薊馬(no)	等級(scale)
KA88-02-1	58.1	21	0.2	3
KA88-02-4	20.7	1	0.1	2
KA88-04-130	45.2	5	0.3	4
KA88-05-14	42.9	4	1.0	10
KA88-03-111	52.8	17	0.5	6
KA88-02-46	50.4	15	0.2	3
KA88-01-80	61.4	24	0.5	6
KA88-03-77	54.4	18	0.3	4
KA88-03-112	48.3	11	0.1	2
KA88-03-172	51.3	16	0.2	3
KA88-04-134	47.7	10	0.4	5
KA88-06-199	50.3	14	0.2	3
KA88-03-145	45.5	8	0.5	6
KA88-03-194	50.0	12	0.4	5
KA88-03-117	50.1	13	1.0	10
KA88-02-94	57.0	20	0.3	4
KA 88-04-216	68.6	25	0.6	7
高雄選 1 號	56.0	19	0.7	8
高雄 2 號	59.1	22	1.0	10
高雄 3 號	59.7	23	1.6	10
高雄 5 號	45.3	6	0.8	9
高雄 6 號	55.4	19	1.0	10
高雄 7 號	45.9	9	0.2	3
高雄 8 號	42.3	3	0.6	7
屏東在來	41.4	2	1.0	10

供試材料為第二年新品系試驗之 34 個品系以及歷年育成之品種，共計 40 個品系(種)。白粉病抗性檢定於本場試驗田進行，以對白粉病極感發病之高雄選一號為對照，生育期間不施任何殺菌劑，檢定結果，A 組如表 12 所示罹病率 10%~25%之抗病（R）品系共有 1 品系(種)，罹病率 25.1%~50%之中抗病(MR)共有 10 品系(種)，罹病率 50.1%~75%之感病（S）共有 14 品系（種），B 組如表 13 所示罹病率 10%~25%之抗病（R）品系共有 1 品系（種），罹病率 25.1%~50%之中抗病（MR）共有 11 品系（種），罹病率 50.1%~75%之感病（S）共有 13 品系（種），薊馬檢定試驗於本場進行，參試品系與白粉病檢定試驗相同，生育期間不施任何防治薊馬之藥劑，調查結果，A 組如表 12 所示，參試之 24 品系(種)平均每株每花序均在 1 隻薊馬以下者有 20 品系(種)，其餘品系均在 1 隻以上，

B 組如表 13 所示，參試之 24 品系(種)平均每株每花序在 1 隻薊馬以下者有 18 品系(種)，其餘品系(種)均在 1 隻以上。

表 13. 93 年秋裡作第二年試驗 B 組病蟲害檢定

品系(種)名稱	白粉病罹病率(%)	等級(scale)	薊馬(no)	等級(scale)
KA 88-07-119	26.3	3	0.5	4
KA 88-07-39	48.1	9	0.2	1
KA 88-07-116	52.1	17	0.4	3
KA 88-07-170	47.9	7	0.3	2
KA 88-02-122	50.8	14	0.7	6
KA 88-07-1	54.2	20	0.7	6
KA 88-07-19	48.0	8	1.2	10
KA 88-07-135	48.5	10	0.7	6
KA 88-02-24	44.0	5	0.4	3
KA 88-05-80	50.0	12	0.4	3
KA 88-05-24	52.2	18	0.5	4
KA 88-05-127	54.4	21	0.4	3
KA 88-05-179	43.4	4	0.9	8
KA 88-05-50	25.0	2	1.2	10
KA 88-05-15	50.4	13	0.6	5
KA 88-05-03	52.0	16	0.3	2
KA 88-05-11	54.0	19	0.9	8
高雄選 1 號	55.7	23	1.4	11
高雄 2 號	50.4	13	1.1	9
高雄 3 號	47.1	6	2.7	12
高雄 5 號	55.9	24	1.4	11
高雄 6 號	54.6	22	0.8	7
高雄 7 號	21.4	21	0.3	2
高雄 8 號	48.7	11	0.5	4
屏東在來	51.1	15	1.1	9

四、參考文獻

1. 古明萱。1991。大豆不同落葉基因型特性差異之生理與遺傳研究。國立中興大學農藝研究所博士論文 p.107-154。
2. 胡家蓬。1981。小豆品種資源試驗初步總結。中國農業情報 F-18405(3):1-29。
3. 徐錦泉、陳玉如。1992。紅豆不同品種對撒播栽培技術與密度之反應。高雄區農業改良場研究彙報 4(2):19-25。
4. 徐錦泉、陳玉如。1993。紅豆高雄 5 號。高雄區農技報導 第 4 期。
5. 徐錦泉、陳玉如。1994。紅豆新品種－高雄 6 號。臺灣農業 30(5):90-100。
6. 徐錦泉、陳庚鳳。1994。紅豆。雜糧作物各論Ⅱ.油料類及豆類 p.1153-1226。台灣區雜糧發展基金會成立廿週年紀念專輯之一。
7. 馬育華。1982。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。
8. 黃明得。1990。栽培季節、品種及落葉劑對紅豆硬粒發生之影響。中華農學會報新 151:61-67。
9. 大井次三郎、大橋廣好。1969。アシアのアズキ類。植物研究雜誌 44:29-31。
10. 千葉一美。1991。豆類　品種－小豆。日本豆類基金協會 184-185。
11. 千葉一美。1991。作物育種　食品加工－小豆。農業および園藝 66(1): 65-69。
12. 天野幸治。1972。白粉病菌鑑定。植物防疫 24(4):169～173。
13. 中世古公男、後藤寛治。1981。大豆、小豆、菜豆の生產生態に關する比較作物學的研究第 4 報栽植密度を異にした場合における小豆の乾物生產。日作記 50(3):388-395。
14. 由田宏一、佐藤久泰。1990。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因 1 報北海道產にみちれる粒大の變異。日作記 59(3):450-454。
15. 由田宏一、佐藤久泰、上鳴　尚、石井伸朗、佐藤導謙。1991。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 2 報北海道產にみちれる種皮色の變異。日作記 60(2):234-240。
16. 由田宏一、佐藤久泰、佐藤導謙。1995。アズキにおける品質關連形質の變異とその成因第 3 報種子吸水性と硬實性について。日作記 64(1):7-13。
17. 相馬　曉、細谷惠理、中津智史、市川信雄。1989。北海道產豆類の品質向上に關する研究第 2 報小豆の外觀品質構成要素・種皮色について。北農 56(10)：11-27。
18. 成河智明。1977。小豆。豆類之品種 p.130-164。

19. 高橋良直、福山甚六助。1917。小豆主なる特性調查の遺伝現象。北海道農事試驗場報告 7:41-90。

20. 野村信史、佐藤久泰。1966。小豆のる育種年限縮短に關する試驗Ⅰ.暖地における育成系統の形質發現　次代の諸形質におよぼす影響。北海道談話會會報 7:12-13。

21. 野村信史。1967。小豆の遺伝子型相關と表現型相關。道農試集 16:114-120。

22. 野村信史、佐藤久泰。1968。小豆系統の可視的選拔に影響　及ぼす要因の徑路係數分析。道農試集 18:24-32。

23. 野村信史、佐藤久泰。1970。小豆の機械化栽培に對する育種學的研究。育雜 20 別冊 1:175-176。

24. 野村信史、佐藤久泰。1972。小豆の育種年限縮短に關する試驗Ⅱ.暖地における系統選拔の效果。北海道における小豆、菜豆、えん豆に關する試驗成績集 pp.46-47。

25. Abu-Shakra, S. S., D. A. Phillips, and R. C. Huffaker. 1978. Nitrogen fixation and delayed leaf senescence in soybean. Science 199:973-975.

26. Pierce, R. O., P. F. Knowles, and D. A. Phillips. 1984. Inheritance of delayed leaf senescence in soybean. Crop Sci. 24:515-517.

27. Sato, H. 1982. Introduction of new varieties of summer crops. Jap. Breed.32(1):91-92.

28. Thomas, H., and J. L. Stoddart. 1975. Leaf senescence.　Annu. Rev. Plant Physiol. 31:83-111.

Varietal Improvement of Adzuki Bean

Y. R. Chen and K. L. Chou,
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Summary

The purpose of adzuki bean breeding is to develop new cultivars with high yield, good quality, large seed, bright red seed for process and high pod site for mechanical harvest that were suitable for the cultivation in the south of Taiwan. The results was summarized as follow:: 1) 493 F_1 hybrid seeds were obtained from 10 cross combinations in the fall crop season of 2004 and were propagated in the spring crop season of 2004. 2) In the propagation and selection trials, bulk method was applied to propagating F_2-F_4 segregative generations in the fall crop season of 2004 and the spring crop of 2005, respectively. 2,674 superior single palnts in F_4 generation were selected in the fall crop season of 2004. 3) In the plant-to-row trial, there were 100 fixed lines in F_5 generation were selected depend on their performance in the fall crop season of 2004. 4) In the first-year lines trial, KA89-07-229, line of D group had the highest seed yield in the fall crop season of 2004 and it was 46.6% higher than check, Kaohsiung No. 8. Another line of D group, KA89-05-305 was 3 g higher 100-seed weight than check, Kaohsiung No. 8 in the fall crop season of 2004. In the second-year lines trial, KA88-04-134, line of A group had the highest seed yield in the fall crop season of 2004 and it was 36.8% higher than check, Kaohsiung No. 8. Another line of A group, KA88-04-14 had higher 100-seed weight and was 2.6 g higher than check. KA88-05-3, line of B group had the highest seed yield in the fall crop season of 2004 and it was 13.3% higher than the check. Another line of B group, KA88-05-11 had the higher 100-seed weight and it was 2.7 g higher than check. 5) In the first-year lines regional trails in the fall crop season of 2004. KA86-06-8 and KA86-07-86, two lines had the higher seed yield and they were 6.9% and 5.8% higher than check, Kaohsiung No. 8. Another two lines, KA84-07-63 and KA84 -02-277 were 5.2 g and 4.8 g higher 100-seed weight than check.

Key words：Adzuki bean , Cross breeding , Bulk method.